

**PERANCANGAN SISTEM INDIKATOR PERINGATAN BERBELOK  
DAN PERLAMBATAN PADA HELM SEPEDA  
BERBASIS ANDROID *SMARTHONE***

oleh

Simon Wedhatama

NIM : 612010036



Skripsi

Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Juli 2016



## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Simon Wedhatama  
NIM : 612016036 Email : simonwedhatama190@gmail.com  
Fakultas : FTEK Program Studi : Teknik Elektro  
Judul tugas akhir : Perancangan Sistem Indikator Peringatan Berbelok dan  
Perlambatan pada Helm Sepeda Berbasis Android Smartphone  
Pembimbing : 1. Deddy Susilo, M. ENG  
2. F. Dalu Setiaji, M. T

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 28 Juli 2016



Simon Wedhatama



## PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Simon Wedhatama  
NIM : 612010086 Email : simonwedhatama190@gmail.com  
Fakultas : FTEK Program Studi : Teknik Elektro  
Judul tugas akhir : Perancangan Sistem Indikator Peringatan Berbelok dan  
Perlambatan pada Helm Sepeda Berbasis Android Smartphone

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif*\* kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

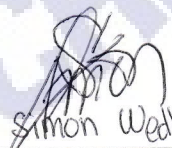
- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA\*\*

\* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

\*\* Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 28 Juli 2016

  
Simon Wedhatama  
Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

  
Deddy Susilo  
Tanda tangan & nama terang pembimbing I

  
F. Dahur S  
Tanda tangan & nama terang pembimbing II



**PERANCANGAN SISTEM INDIKATOR PERINGATAN BERBELOK  
DAN PERLAMBATAN PADA HELM SEPEDA  
BERBASIS ANDROID *SMARTPHONE***

oleh  
Simon Wedhatama  
NIM : 612010036

Skripsi ini telah diterima dan disahkan  
Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik  
dalam  
Konsentrasi Teknik Elektronika  
Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Elektronika Dan Komputer  
Universitas Kristen Satya Wacana  
Salatiga

1956

Disahkan oleh

Pembimbing I

Pembimbing II

  
**Deddy Susilo, M.Eng.**

Tanggal : 26/7/16

  
**F. Dalu Setiaji, M.T.**

Tanggal : 26/7/16



## PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : Simon Wedhatama

NIM : 612010036

JUDUL SKRIPSI : Perancangan Sistem Indikator Peringatan Berbelok dan  
Perlambatan pada Helm Sepeda Berbasis Android  
*Smartphone*

Menyatakan bahwa skripsi tersebut di atas bebas plagiat. Apabila ternyata ditemukan unsur plagiat di dalam skripsi saya, maka saya bersedia mendapatkan sanksi apa pun sesuai aturan yang berlaku.

Salatiga, 26 Juli 2016



Simon Wedhatama

## INTISARI

Pada jaman modern ini masih banyak terlihat di jalan raya penggunaan alat transportasi yang murah dan efisien yaitu sepeda. Selain bisa sebagai sarana olahraga penggunaan sepeda juga dapat mengurangi dampak polusi udara. Tetapi saat ini masih dirasakan kurangnya fasilitas khusus bagi para pesepeda, seperti minimnya jalur khusus sepeda yang disediakan. Jalur khusus sepeda yang telah ada pun banyak yang beralih fungsi sebagai tempat parkir mobil dan sepeda motor. Sehingga memaksa para pesepeda menggunakan jalur utama jalan raya bersama dengan kendaraan bermotor. Selain berbahaya bagi pesepeda, bagi para pengendara bermotor juga akan sulit memprediksi ke mana pesepeda akan berbelok terlebih pada malam hari. Maka selain menggunakan perangkat keselamatan yang telah ada diperlukan pula fitur tambahan untuk menunjang keselamatan saat bersepeda.

Oleh karena itu skripsi ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem pengaman tambahan berupa indikator berbelok dan indikator perlambatan sebagai peringatan bagi pengendara lain. Sistem pengaman tambahan ini diletakkan pada helm agar mudah dilihat. Sistem juga dilengkapi dengan *user interface* yang terdapat pada aplikasi android *smartphone* yang berguna untuk mengontrol indikator berbelok. Dan untuk mengontrol indikator perlambatan digunakan sebuah sensor akselerometer.

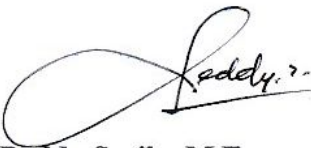
Aplikasi *user interface* yang dibuat digunakan untuk menyalakan atau mematikan indikator antara lain sein kiri, sein kanan, hazard serta lampu depan. Selain untuk mengontrol indikator, aplikasi ini juga berfungsi untuk mengetahui berapa kecepatan yang dialami pesepeda yang dapat diatur dalam satuan *km/h* atau *m/s* dan memiliki ketelitian sebesar 0,1 *km/h*.

Mengetahui,

Mengesahkan,

Penyusun,

**Dr. Iwan Setyawan**  
Dekan

  
**Deddy Susilo, M.Eng.**  
Pembimbing

  
**Simon Wedhatama**

## ABSTRACT

In these modern days, there're still exists many cheap and efficient vehicles, especially bicycles. Not only can be used for sport, but also can reduce air pollution problem. Unfortunately in Indonesia there are not much facilities provided to support cyclists. For example, only a few bicycle tracks available on main roads. Moreover some of them are converted illegally as parking lot car. It then forces cyclists to move on main roads, risking their lives. It is also dangerous for other motorists too as it's hard to predict which way cyclists will turn, especially at night.

Therefore this project aims to design an additional safety system for cyclists such as provided turning and slowing indicators as a warning to other riders. This additional safety systems are mounted on the bicycle's helmet so other riders can see the signs clearly. This system is also equipped with user interface installed on an android smart phone to control it's indicators.

The user interface application is used for switching the indicators on or off including left and right and light, hazard light, and head light. This application also able to display the speed of the bicycle, shown in km/h or m/s and has an accuracy of 0.1 km/h.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan anugrah, berkat, kasih, dan penyertaan kepada penulis sehingga dapat membuat serta menyelesaikan perancangan dan penulisan skripsi ini. Hingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Universitas Kristen Satya Wacana. Matur nuwun dhuh Gusti.

Banyak cerita dan suka duka yang penulis alami dalam pembuatan skripsi ini. Dari yang menyenangkan hingga mendapat kesusahan dan cobaan yang sering kali membuat penulis patah semangat dan putus asa. Tapi berkat dukungan dan semangat dari orang-orang terkasih dan orang-orang terdekat, penulis dapat melewati segala aral dan rintangan yang menghadang.

Yang pertama dan utama rasa terima kasihku ini penulis berikan kepada keluarga penulis. Kedua orang tua bapakku Y. Marsono alm makku M.B. Hartati terima kasih telah memberikan dunia yang indah dan mendidik penulis selama ini. Dan kepada mbak mbak dan mas masku, mbak Yeni, mas Andi, mbak Wiwik, mas Abe terima kasih telah memberikan dukungan dalam bentuk materi dan doa yang tak bosan-bosan diberikan. Serta buat ponakan-ponakankku Grego, Nella, Adia dan juga kalian berdua yang lebih dulu pulang, kalian semua semacam oase ditengah padang pasir. Terutama buat mu kekasihku Winda Natasia kehadiranmu sungguh merubah hidupku, dan selama pengerjaan skripsi ini aku merasa bahagia kamu selalu setia menemaniku mengusir segala kegusaran di hati, menjadi tempatku bercerita, menjadi sahabat sekaligus menjadi teman beradu pendapat. Terima kasih, tanpa kalian semua aku bukan apa-apa.

Dalam pengerjaan dari awal hingga selesainya skripsi ini tak lepas pula dari arahan bapak Deddy Susilo, M.Eng dan bapak F. Dalu Setiaji, M.T selaku pembimbing I dan pembimbing II. Terima kasih selalu meluangkan waktu memberikan bimbingan, arahan dan ide-ide cemerlang serta inovatif yang menginspirasi penulis selama mengerjakan skripsi ini.

Dan tak lupa buat bala-bala ku temanku seperjuangan, makasih ya bossku pentholik, kana, bandhot, david, heri, tiras, aksa, face, sadrak, acong, supret, jamet, roma,



tolgung dan kalian semua yang tidak bisa penulis sebutkan satu-satu. Terima kasih buat bantuan dan dukungan dalam pembuatan skripsi ini. Dan terima kasih juga buat crito-crito horore ya broku, nek turu lab dewe aku rak wani.

Dan pada akhirnya penulis menyadari karena adanya kalian semua skripsi ini bisa terselesaikan. Penulis menyadari pula bahwa srkripsi ini masih jauh dari kata “sempurna” masih banyak kekurangan. Tetapi penulis berharap skripsi yang dibuat ini kedepannya dapat berguna bagi masyarakat luas.

Salatiga, Juli 2016

Penulis



## DAFTAR ISI

INTISARI .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR SINGKATAN .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Spesifikasi Alat .....	4
1.3. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II DASAR TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1. Arduino Nano .....	6
2.1.1. Spesifikasi .....	7
2.1.2. Power .....	7
2.1.3. Input dan Output .....	7
2.2. Modul Bluetooth HC-05 .....	7
2.3. Sensor Akselerometer Digital ADXL 345 .....	8
2.4. <i>Led Emiting Diode</i> (LED) .....	12
2.5. Baterai .....	12
2.6. Eclipse IDE .....	12
<b>BAB III PERANCANGAN .....</b>	<b>14</b>
3.1. Gambaran Alat .....	14
3.2. Perancangan Perangkat Keras .....	15

3.3. Perancangan Elektronika .....	17
3.3.1. Pengendali Utama .....	17
3.3.2. Akselerometer Digital ADXL 345 .....	19
3.3.3. Bluetooth HC-05 .....	20
3.4. Perancangan Perangkat Lunak .....	22
3.4.1. Program Mikrokontroler .....	22
3.4.2. Aplikasi <i>User Interface</i> Android <i>Smartphone</i> .....	24
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS .....</b>	<b>28</b>
4.1. Pengujian Sinkronisasi .....	28
4.2. Pengujian Aplikasi <i>User Interface</i> .....	29
4.2.1. Pengujian Tombol Sein Kiri .....	29
4.2.2. Pengujian Tombol Sein Kanan .....	31
4.2.3. Pengujian Tombol <i>Hazard</i> .....	32
4.2.4. Pengujian Tombol Lampu Depan .....	33
4.2.5. Pengujian <i>Speedometer</i> .....	34
4.3. Pengujian Sensor Akselerometer .....	37
4.4. Pengujian Baterai .....	39
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1. Kesimpulan .....	40
5.2. Saran Pengembangan .....	41
DAFTAR PUSTAKA .....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Jalur khusus sepeda di depan SMAN 3 Salatiga digunakan untuk parkir mobil dan sepeda motor .....	2
Gambar 1.2.	Jalur khusus sepeda di depan SMAN 3 Salatiga yang digunakan untuk parkir dan terlihat pula pengendara sepeda motor yang menyerobot menggunakan jalur sepeda .....	3
Gambar 2.1.	Arduino Nano tampak depan .....	6
Gambar 2.2.	Arduino Nano tampak belakang.....	6
Gambar 2.3.	Modul Bluetooth HC-05 .....	8
Gambar 2.4.	Sumbu sensor akselerometer digital ADXL 345 .....	9
Gambar 2.5.	Keluaran data dari sensor akselerometer ADXL 345 pada setiap sumbu terhadap percepatan gravitasi .....	9
Gambar 2.6.	Konfigurasi pin akselerometer ADXL 345 .....	9
Gambar 2.7.	LED.....	12
Gambar 3.1.	Blok diagram sistem .....	15
Gambar 3.2.	Gambar sketsa helm tampak depan .....	16
Gambar 3.3.	Gambar sketsa helm tampak belakang .....	16
Gambar 3.4.	Realisasi perangkat keras helm .....	17
Gambar 3.5.	Skema minimum sistem mikrokontroler.....	19
Gambar 3.6.	Skema konfigurasi pin ADXL 345 dengan Arduino Nano.....	20
Gambar 3.7.	Skema konfigurasi pin Bluetooth HC-05 dengan Arduino Nano.....	21
Gambar 3.8.	Realisasi perancangan elektronika .....	21
Gambar 3.9.	Diagram alir mikrokontroler .....	23
Gambar 3.10.	Tampilan aplikasi <i>user interface</i> android .....	25
Gambar 3.11.	Diagram alir <i>user interface</i> .....	26
Gambar 4.1.	Sinkronisasi <i>smartphone</i> dengan HC-05 .....	29
Gambar 4.2.	<i>User interface</i> digeser ( <i>slide</i> ) ke kiri .....	30



Gambar 4.3. <i>User interface</i> digeser ( <i>slide</i> ) ke kanan .....	31
Gambar 4.4. <i>User interface</i> digeser ( <i>slide</i> ) ke bawah .....	32
Gambar 4.5. Kondisi tombol lampu depan .....	33
Gambar 4.6. <i>Speedometer</i> menggunakan satuan <i>km/h</i> dan <i>m/s</i> .....	35
Gambar 4.7. Pengujian fitur <i>speedometer</i> .....	36



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Perbedaan alat yang dirancang dengan <i>Lumos Helmet</i> .....	4
Tabel 2.1. Penjelasan pin akselerometer ADXL 345 .....	9
Tabel 2.2. Spesifikasi Akselerometer Digital ADXL 345 .....	10
Tabel 3.1. Konfigurasi pin mikrokontroler AVR ATmega 328 yang digunakan .....	17
Tabel 4.1. Hasil pengujian tombol sein kiri .....	30
Tabel 4.2. Hasil pengujian tombol sein kanan .....	31
Tabel 4.3. Hasil pengujian tombol <i>hazard</i> .....	32
Tabel 4.4. Hasil pengujian tombol lampu depan .....	34
Tabel 4.5. Hasil pengujian <i>checkbox</i> pemilihan satuan kecepatan .....	35
Tabel 4.6. Perbandingan pengukuran kecepatan .....	36
Tabel 4.7. Data pengujian gravitasi .....	37
Tabel 4.8. Percepatan ideal sensor akselerometer .....	37
Tabel 4.9. Tabel pengujian lampu indikator perlambatan .....	38

## DAFTAR SINGKATAN

DC	= <i>Direct Current</i>
GPS	= <i>Global Positioning System</i>
I2C	= <i>Inter Integrated Circuit</i>
IDE	= <i>Integrated Development Environments</i>
LED	= <i>Ligh-Emitting Diode</i>
PWM	= <i>Pulse Width Modulation</i>
RX	= <i>Receiver</i>
SMAN	= Sekolah Menengah Atas Negeri
SPI	= <i>Serial Peripheral Interface</i>
TX	= <i>Transmitter</i>
USB	= <i>Universal Serial Bus</i>